

## חלק ב - את התשובות לשאלות 3 ו-4 יש לכתוב על גבי השאלון. לא נבדוק תשובות שייכתבו במקום אחר!

### שאלה 3 (25 נקודות)

נניח שהמחלקה Node שלהלן מממשת עץ בינרי.

```
public class Node
{
    private int _number;
    private Node _leftSon, _rightSon;

    public Node (int number)
    {
        _number = number;
        _leftSon = null;
        _rightSon = null;
    }

    public int  getNumber()      {return _number; }
    public Node getLeftSon()     {return _leftSon; }
    public Node getRightSon()    {return _rightSon; }

    public void setNumber(int num)    { _number = num;    }
    public void setLeftSon(Node node) { _leftSon = node;  }
    public void setRightSon(Node node){ _rightSon = node; }
}
```

המחלקה BinaryTree מאגדת בתוכה שיטות סטטיות לטיפול בעץ בינרי.

בין השיטות נתונה השיטה what הבאה:

```
public static int what(Node root)
{
    return what(root, 1);
}
```

**- המשך השאלה בעמוד הבא -**

```

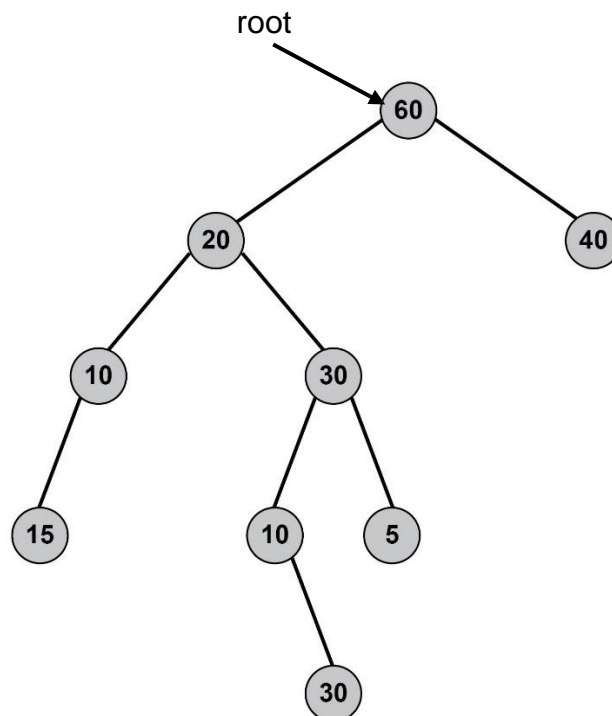
private static int what(Node root, int op)
{
    if (root == null)
        if (op == 0)
            return Integer.MIN_VALUE;
        else
            return Integer.MAX_VALUE;

    if (root.getLeftSon() == null &&
        root.getRightSon() == null)
        return root.getNumber();

    if (op == 1)
        return Math.max(
            what(root.getLeftSon(), 0),
            what(root.getRightSon(), 0));
    else
        return Math.min(
            what(root.getLeftSon(), 1),
            what(root.getRightSon(), 1));
}

```

נתון העץ הבינרי הבא, ששורשו הוא root



ענו על הסעיפים הבאים:

א. מה תחזיר השיטה `what` בעקבות הקריאה `BinaryTree.what(root)` (5 נק')  
התשובה היא:

---

ב. נניח שאנחנו משנים את השיטה `what` לשיטה `what1` הבאה (ארבעת השינויים מודגשים בקוד):

```
public static int what1(Node root)
{
    return what1(root, 1);
}

private static int what1(Node root, int op)
{
    if (root == null)
        if (op == 0)
            return Integer.MAX_VALUE;    // כאן השינוי הראשון
        else
            return Integer.MIN_VALUE;    // כאן השינוי השני

    if (root.getLeftSon() == null &&
        root.getRightSon() == null)
        return root.getNumber();

    if (op == 1)
        return Math.min(                // כאן השינוי השלישי
            what1(root.getLeftSon(), 0),
            what1(root.getRightSon(), 0));
    else
        return Math.max(                // כאן השינוי הרביעי
            what1(root.getLeftSon(), 1),
            what1(root.getRightSon(), 1));
}
```

מה תחזיר השיטה `what1` בעקבות הקריאה `BinaryTree.what1(root)` (5 נק')  
התשובה היא:

---

ג. אנו מעוניינים שהשיטה `what` תחזיר בעקבות הקריאה `BinaryTree.what(root)` את הערך 15, האם אפשר לעשות זאת על-ידי שינוי **בודד בעץ ששורשו `root` שמצויר לעיל?** השינוי צריך להיות בערך של צומת אחד בעץ. כלומר, אם אפשר לעשות זאת, עליכם לכתוב באיזה צומת צריך לשנות את הערך, ולאיזה ערך צריך לשנות אותו. אם אי אפשר, עליכם להסביר בצורה מדויקת למה אי אפשר. שימו לב, השינוי הוא בערך של אחד הצמתים בעץ, לא בשיטה `what`. (7 נק')

**התשובה היא:**

---

---

ד. אנו מעוניינים שהשיטה `what1` תחזיר בעקבות הקריאה `BinaryTree.what1(root)` את הערך 50, האם אפשר לעשות זאת על-ידי שינוי **בודד בעץ ששורשו `root` שמצויר לעיל?** השינוי צריך להיות בערך של צומת אחד בעץ. כלומר, אם אפשר לעשות זאת, עליכם לכתוב באיזה צומת צריך לשנות את הערך, ולאיזה ערך צריך לשנות אותו. אם אי אפשר, עליכם להסביר בצורה מדויקת למה אי אפשר. שימו לב, השינוי הוא בערך של אחד הצמתים בעץ, לא בשיטה `what`. (8 נק')

**התשובה היא:**

---

---

---

---

**המשך הבחינה בעמוד הבא**